

SKRIPSI
UJI PERFORMANSI AIR COOLER DENGAN COOLING PAD
BERBAHAN DASAR SERAT NANAS

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Strata Satu di Program
Studi Teknik Mesin Universitas Pasundan*

Disusun Oleh:

Kendi Melian Octaviansyah

153030046



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

“UJI PERFORMANSI AIR COOLER DENGAN COOLING PAD BERBAHAN DASAR SERAT NANAS”



Nama : Kendi Melian Octaviansyah

NRP : 153030046

Dosen pembimbing I

Dr. Ir. Hery Sonawan, MT.

Dosen pembimbing II

Ir. R. Evi Sofia, MT.

ABSTRAK

Air cooler merupakan sistem pengkondisian udara yang menggunakan penguapan air untuk mendinginkan dan melembapkan udara. *Cooling pad* merupakan bagian yang berfungsi sebagai filter dan media pendingin pada *air cooler*, bahan dasar *cooling pad* yang digunakan terbuat dari serat nanas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tebal dan kecepatan udara dari *cooling pad* serat nanas terhadap perubahan kelembapan, perubahan temperatur, efektivitas *cooling pad*, EER pada *air cooler*, dan memperoleh persamaan akhir dengan analisis dimensional. Variasi tebal *cooling pad* 10 mm, 30 mm, dan 50 mm. Menggunakan temperatur air pendingin 22°C dan 14°C. Selain itu pengujian dilakukan dengan mengubah variasi kecepatan udara 0.5 m/s - 1 m/s pada pengujian tebal 10 mm dan 30 mm, 0.3 m/s - 0.8 m/s pada pengujian tebal 50 mm.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan tebal 30 mm mempunyai ΔRH rata-rata peningkatan kelembapan paling tinggi yaitu 8.08%. Pengujian tebal *pad* 50 mm pada temperatur air pendingin 14°C mempunyai ΔT rata-rata penurunan temperatur terendah yaitu 2.88°C. Pengujian tebal *pad* 50 mm pada temperatur air pendingin 14°C memiliki nilai rata-rata efektivitas tertinggi sebesar 46.85%. Dan pengujian tebal *pad* 30 mm pada temperatur air pendingin 14°C memiliki nilai rata-rata EER tertinggi sebesar 2.9. Kecepatan udara berpengaruh terhadap nilai kelembapan, nilai efektivitas *cooling pad*, dan EER. Kecepatan tidak mempengaruhi temperatur yang dihasilkan. Persamaan yang diperoleh dengan analisis dimensional ialah laju aliran massa uap air (\dot{m}).

Kata kunci: *Air cooler, Cooling pad, Serat nanas*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
DAFTAR PUSTAKA	4

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air cooler merupakan sistem pengkondisian udara yang menggunakan penguapan air untuk mendinginkan dan melembabkan udara. Alat ini digunakan pada suatu lingkungan yang dimana memiliki kualitas udara yang buruk. Kisaran tingkat kelembapan udara di ruangan antara 40%–60% merupakan kelembapan yang sehat.

Air cooler berbeda dengan *Air conditioner* (AC), *air cooler* tidak menggunakan refrigeran dan kompresor sebagai zat pendingin. Kenyamanan termal pada AC dicapai dengan cara mensirkulasikan udara pada ruangan melalui evaporator yang merupakan alat penukar kalor, sehingga dapat menurunkan temperatur pada sebuah ruangan. Sedangkan pada *air cooler* udara dari luar dialirkan secara paksa dengan menggunakan *fan* atau *blower* mengalir melalui media *pad* yang dijaga tetap basah dengan mensirkulasikan air dengan pompa sehingga temperatur udara ruangan turun.

Pada *air cooler* terdapat bagian yang berfungsi sebagai filter dan media pendingin yaitu *cooling pad*. *Cooling pad* digunakan untuk proses penguapan yang mengubah udara menjadi lebih sejuk. Aliran udara disekitarnya menjadi sejuk akibat dari proses penguapan, penurunan suhu disebabkan oleh energi yang hilang di udara ketika terjadi proses penguapan [1].

Pemanfaatan tanaman nanas selama ini hanya sebatas pada buahnya saja sedangkan daun nanas relatif belum banyak dimanfaatkan. Ketika musim panen, tanaman ini harus diganti dengan tanaman nanas yang baru. Tanaman nanas akan dibongkar setelah dua atau tiga kali panen untuk diganti tanaman baru, sedangkan daunnya hanya dibuang sebagai limbah dari petani nanas oleh karena itu mengakibatkan limbah dari daun nanas terus bertambah. Pada daun nanas terdapat senyawa-senyawa karbon seperti lignin dan selulosa [2]. Daun nanas mengandung

serat selulosa sebesar 69,5% – 71,5% yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar *cooling pad*.

Dari uraian di atas serat dari daun nanas yang mengandung selulosa dapat dimanfaatkan untuk dijadikan bahan dasar *cooling pad* pada sistem *air cooler*. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *cooling pad* dengan bahan dasar dari serat nanas terhadap perubahan temperatur udara pada *air cooler*, kelembapan udara pada *air cooler* serta untuk mengetahui efektivitas *cooling pad* berbahan dasar serat nanas dan efisiensi *air cooler*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maka dibuatlah rumusan masalah yang akan di bahas pada laporan ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh Serat nanas terhadap kelembapan udara?
2. Bagaimana pengaruh tebal *cooling pad* terhadap perubahan kelembapan udara, perubahan temperatur, efektivitas *cooling pad*, dan efisiensi pada *air cooler*?
3. Bagaimana pengaruh kecepatan udara terhadap perubahan kelembapan udara perubahan temperatur, efektivitas *cooling pad*, dan efisiensi pada *air cooler*?

1.3 Tujuan

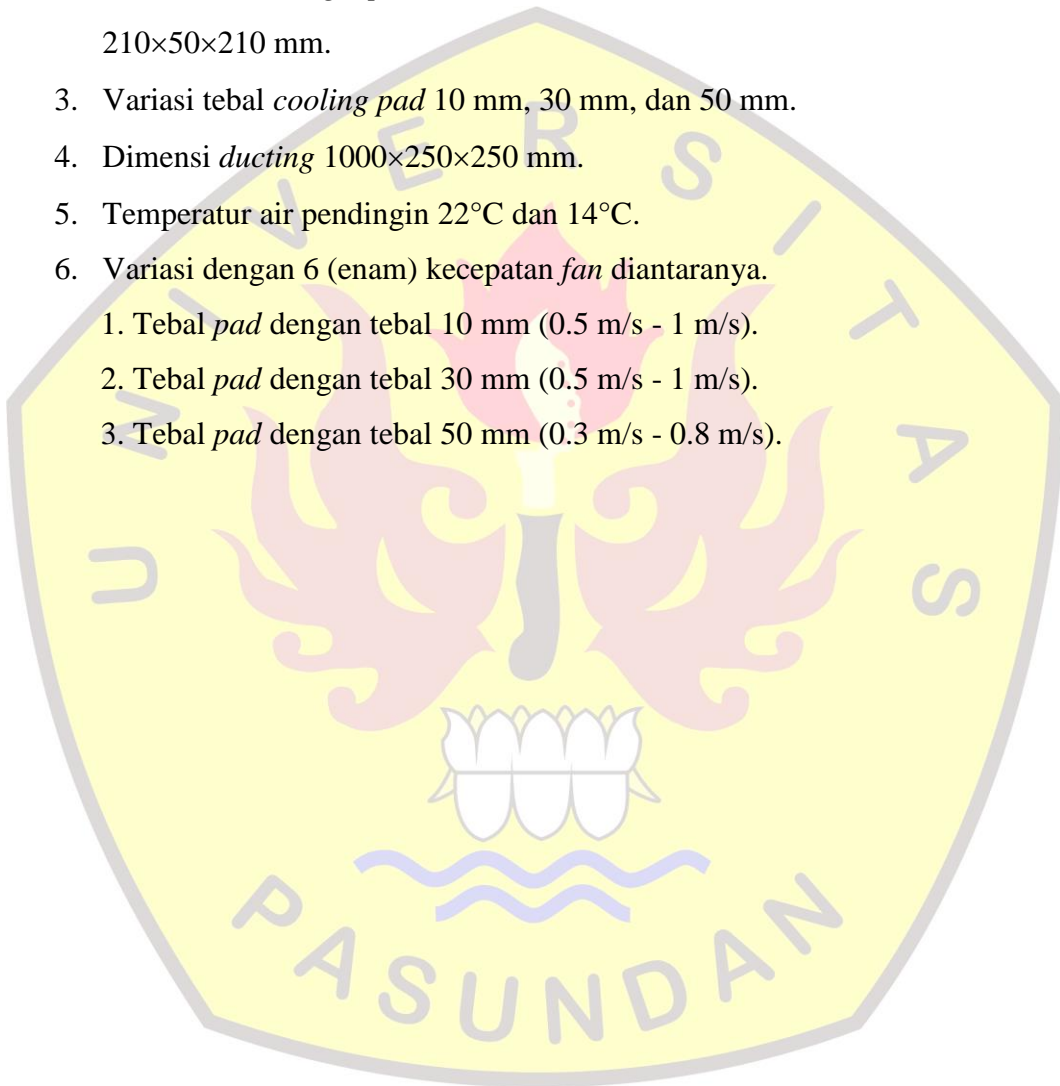
Tujuan yang hendak dicapai dari perancangan ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh tebal dan kecepatan udara dari *air cooler* dengan *cooling pad* serat nanas terhadap perubahan kelembapan, perubahan temperatur, efektivitas *cooling pad*, dan efisiensi pada *air cooler*.
2. Memperoleh persamaan akhir analisis dimensional yang dihasilkan dari hubungan variabel bebas dengan variabel tak bebas.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini, diharapkan penyelesaian masalah dapat terarah sehingga dibuatlah batasan masalah pada karya tulis ini adalah:

1. *Cooling pad* dibuat dari serat nanas.
2. Dimensi *cooling pad* 210×10×210 mm, 210×30×210 mm, dan 210×50×210 mm.
3. Variasi tebal *cooling pad* 10 mm, 30 mm, dan 50 mm.
4. Dimensi *ducting* 1000×250×250 mm.
5. Temperatur air pendingin 22°C dan 14°C.
6. Variasi dengan 6 (enam) kecepatan *fan* diantaranya.
 1. Tebal *pad* dengan tebal 10 mm (0.5 m/s - 1 m/s).
 2. Tebal *pad* dengan tebal 30 mm (0.5 m/s - 1 m/s).
 3. Tebal *pad* dengan tebal 50 mm (0.3 m/s - 0.8 m/s).



DAFTAR PUSTAKA

1. (Rizky Pratama Rachman, B. and Yunianto), *Pemanfaatan limbah kertas*. 2014.
2. Setiawan, A.A., A. Shofiyani, and I. Syahbanu, *PEMANFAATAN LIMBAH DAUN NANAS (Ananas comosus) SEBAGAI BAHAN DASAR ARANG AKTIF UNTUK ADSORPSI Fe (II)*. Jurnal Kimia Khatulistiwa, 2017. 6(3).
3. Jmatek. *Air cooler – Penjelasan Paling Lengkap Tentang Apa Itu Air Cooler*. 2018 [cited 2019 20 April].
4. Anestyan, D.R., H. Wijaksana, and I.N. Suarnadwipa, *Study Eksperimental Performansi Evaporative Cooling Pad Dengan Penggunaan Aliran Paksa Udara Dingin Dengan Saluran Udara Berbentuk Persegi Empat*. Jurnal Ilmiah TEKNIK DESAIN MEKANIKA Vol, 2018. 7(2): p. 182-188.
5. Shareef, U. *Air cooler cooling pad types*. [cited 2019 20 April]; Available from: <http://www.zelect.in/air-cooler/air-cooler-cooling-pad-types>.
6. Shiddiq, N.A., *Pengertian dan Manfaat Serat Nanas*. 2011.
7. Djuandi, F., *Pengenalan Arduino*. E-book. www. tobuku, 2011: p. 1-24.
8. Ekadewi A. Handoyo, F.D.S., dan Selrianus, *PENGGUNAAN SERABUT KELAPA SEBAGAI BANTALAN PADA EVAPORATIVE COOLER*. 2008.
9. Anestyan D. R., H.W., dan I Nengah Suarnadwipa, *Study Eksperimental Performansi Evaporative Cooling Pad Dengan Penggunaan Aliran Paksa Udara Dingin Dengan Saluran Udara Berbentuk Persegi Empat*. 2018.
10. A A Dwi Swantika, H.W., dan Ketut Astawa, *Analisa performansi cooling pad tanpa saluran udara dan dengan saluran udara*. 2017.
11. Jerry, T.G., *AIR COOLER DENGAN MEMPERGUNAKAN AIR YANG DIDINGINKAN MESIN PENDINGIN*. 2016.
12. Dzikri, A.M. and Y. Bambang, *Pengaruh Debit Aliran Air Terhadap Efektifitas Direct Evaporative Cooling Dilengkapi Cooling Pad Serabut Kelapa*. 2014.
13. *MAX6675 K-Type Thermocouple Temperature Sensor*. 2014 [cited 2019 20 November]; Available from: <https://www.indo-ware.com/blog-25-max6675-ktype-thermocouple-temperature-sensor.html>.
14. Islam, H.I., et al. *Sistem Kendali Suhu Dan Pemantauan Kelembaban Udara Ruangan Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Dht22 Dan Passive Infrared (Pir)*. in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)*. 2016.
15. Arifin, J., S. Sumardi, and I. Setiawan, *Model Timbangan Digital Menggunakan Load Cell Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. 2011, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.

